



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Isao HASEGAWA, et al.

GAU: 3681

SERIAL NO: 10/694,866

EXAMINER:

FILED: October 29, 2003

FOR: TRANSFER RATIO VARYING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-314760	October 29, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 9 日  
Date of Application:

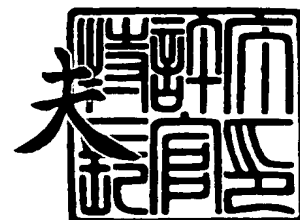
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 4 7 6 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 4 7 6 0 ]

出      願      人                      豊田工機株式会社  
Applicant(s):                      トヨタ自動車株式会社

2 0 0 3 年    7 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PN0432

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 6/00  
B62D 5/04

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

【氏名】 長谷川 功

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

【氏名】 渡辺 修

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

【氏名】 山盛 元康

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 松田 守弘

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 庄野 彰一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 中津 慎利

【特許出願人】

【識別番号】 000003470

【氏名又は名称】 豊田工機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100109069**【弁理士】****【氏名又は名称】** 中村 敬**【電話番号】** 052-218-9077**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 053729**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝達比可変操舵装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵ハンドルの操舵角を伝達する操舵軸と、該操舵軸と接続されたアクチュエータとを備え、該アクチュエータは、ハウジングと、該ハウジングと一体回転可能に設けられ、該操舵軸と接続される入力軸と、該ハウジング内に固定され、モータ軸を回転可能なモータと、該ハウジングに回転可能に支承され、転舵系に転舵角を伝達する出力軸と、該ハウジング内で該モータ軸と該出力軸との間に設けられ、該モータ軸の回転角を増減して該出力軸に出力するギヤ機構とを備えたものであり、該操舵角と該転舵角との伝達比を可変する伝達比可変操舵装置において、

前記アクチュエータの前記入力軸と前記操舵軸との間には該アクチュエータが生じる振動を吸収するダンパが設けられていることを特徴とする伝達比可変操舵装置。

【請求項 2】

前記入力軸と前記操舵軸とは弾性継手により接続され、前記ダンパは該弾性継手に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の伝達比可変操舵装置。

【請求項 3】

前記弾性継手は、前記操舵軸に固定され、最大外径を構成する第 1 ヨークと、該第 1 ヨークと軸方向に延びる第 1 ボルトにより固定される径方向に延びるゴム製の継手本体と、該継手本体と軸方向に延びる第 2 ボルトにより固定され、前記入力軸に固定される第 2 ヨークとを有し、前記ダンパは該第 1 ボルトによって該第 1 ヨークに固定されていることを特徴とする請求項 2 記載の伝達比可変操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、操舵ハンドルの操舵角と転舵系の転舵角との伝達比を変化させる伝

達比可変操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、特許文献1に伝達比可変操舵装置が開示されている。この伝達比可変操舵装置は、操舵ハンドルの操舵角を伝達する操舵軸と、操舵軸と接続されたアクチュエータとを備えている。このアクチュエータは、ハウジングと、ハウジングと一体回転可能に設けられ、操舵軸と接続される入力軸と、ハウジング内に固定され、モータ軸を回転可能なモータと、ハウジングに回転可能に支承され、転舵系に転舵角を伝達する出力軸と、ハウジング内でモータ軸と出力軸との間に設けられ、モータ軸の回転角を増減して出力軸に出力するギヤ機構とを備えたものである。

【0003】

この伝達比可変操舵装置では、非常時等に入力軸とモータ軸とをロック可能な状態としつつ、操舵角と転舵角との伝達比が可変された状態で転舵系に転舵角が伝達される。

【0004】

一方、特許文献2にダンパを有するステアリング装置が開示されている。このステアリング装置は、弾性継手と、この弾性継手の両側に連結される第1及び第2ステアリングシャフトと、弾性継手に取付けられ、第1及び第2ステアリングシャフトのねじり方向の相対変位を規制するストッパプレートとを備え、ストッパプレートにはゴム弾性体内に埋め込まれたマスからなるダンパが固着されたものである。

【0005】

このステアリング装置では、ダンパにより操舵ハンドルのねじり方向の振動を吸収することができ、車内音を低減することができると考えられる。

【0006】

【特許文献1】

特開2000-211541号公報

【特許文献2】

特開 2001-30921 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記伝達比可変操舵装置においては、実車において、操舵ハンドルが振動して車内音を生じることが明らかとなった。このため、上記ステアリング装置のように、操舵軸を第1及び第2ステアリングシャフトに分割し、第1及び第2ステアリングシャフト間に弾性継手を設け、この弾性継手に取付けられたストッパプレートにダンパを固着することも考えられる。

【0008】

しかしながら、発明者らの試験結果によれば、伝達比可変操舵装置における操舵ハンドルの振動はモータの回転に起因している。このモータの回転に伴う振動がアクチュエータの振動となり、操舵軸を経て操舵ハンドルへと伝達されるのである。このため、上記ステアリング装置のように、操舵軸を分割した第1及び第2ステアリングシャフト間にダンパを設けるのでは、モータの回転に伴う振動が比較的長い第1又は第2ステアリングシャフトで増幅され、車内音の低減効果が懸念される。

【0009】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、車内音を効果的に減少させることのできる伝達比可変操舵装置を提供することを解決すべき課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の伝達比可変操舵装置は、操舵ハンドルの操舵角を伝達する操舵軸と、該操舵軸と接続されたアクチュエータとを備え、該アクチュエータは、ハウジングと、該ハウジングと一体回転可能に設けられ、該操舵軸と接続される入力軸と、該ハウジング内に固定され、モータ軸を回転可能なモータと、該ハウジングに回転可能に支承され、転舵系に転舵角を伝達する出力軸と、該ハウジング内で該モータ軸と該出力軸との間に設けられ、該モータ軸の回転角を増減して該出力軸に出力するギヤ機構とを備えたものであり、該操舵角と該転舵角との伝達比を可

変する伝達比可変操舵装置において、

【0011】

前記アクチュエータの前記入力軸と前記操舵軸との間には該アクチュエータが生じる振動を吸収するダンパが設けられていることを特徴とする。

【0012】

本発明の伝達比可変操舵装置では、アクチュエータの入力軸と操舵軸との間にダンパが設けられており、いわばダンパはアクチュエータに隣接することとなる。そのため、モータの回転に伴う振動はアクチュエータを出た位置で直ぐに減衰される。

【0013】

したがって、本発明の伝達比可変操舵装置によれば、車内音を効果的に減少させることができる。

【0014】

また、この伝達比可変操舵装置によれば、アクチュエータに隣接してダンパを設けることができるため、操舵軸を分割してダンパを設ける必要がなく、製造コストの低廉化も実現する。

【0015】

ダンパとしては一定質量の金属製のものを採用することができる。この場合、伝達比可変操舵装置を安価に製造し、かつ簡易に組付けることができるので、伝達比可変操舵装置のコストアップを生じない。

【0016】

入力軸と操舵軸とが弾性継手により接続される場合、ダンパは弾性継手に設けられていることが好ましい。発明者らの試験によれば、弾性継手にダンパが設けられている場合、アクチュエータが生じる振動が効果的に吸収される。

【0017】

弾性継手は、操舵軸に固定され、最大外径を構成する第1ヨークと、第1ヨークと軸方向に延びる第1ボルトにより固定される径方向に延びるゴム製の継手本体と、継手本体と軸方向に延びる第2ボルトにより固定され、入力軸に固定される第2ヨークとを有する場合、ダンパは第1ボルトによって第1ヨークに固定さ



れていることが好ましい。アクチュエータの振動はモータの回転に起因することから、入力軸回りの周方向の振幅をもっている。そのため、このような弾性継手の第1ヨークにダンパを固定すれば、ダンパが大きな回転半径によってその周方向の振幅を減衰させることができる。また、上記従来のステアリング装置では、マスをゴム弾性体内に埋め込んでダンパとしているため構造が複雑であり、製造コストの高騰化を招来することになるのであるが、本発明のようにダンパを第1ボルトによって第1ヨークに固定するのであれば、ダンパと第1ヨークとを継手本体に共締めできるため、組付けが容易になり、ひいては製造コストの低廉化を実現できる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の伝達比可変操舵装置を具体化した実施形態、試験1及び試験2を図面を参照しつつ説明する。

#### 【0019】

##### (実施形態)

実施形態の伝達比可変操舵装置は、図1に示すように、図示しない操舵ハンドルと図示しないコラムシャフトにより接続され、操舵ハンドルの操舵角を伝達する操舵軸3と、操舵軸3の回転角を増減するアクチュエータ1と、操舵軸3とアクチュエータ1とをフックスジョイント4を介して接続する弾性継手2とを備えている。

#### 【0020】

アクチュエータ1は入力軸14と、ハウジング10内に収納されたスパイラルケーブル装置11、モータ12及びギヤ機構13と、出力軸15とから構成されている。入力軸14の一端は弾性継手2と接続され、他端はハウジング10と一体回転可能にされている。スパイラルケーブル装置11はフレキシブルフラットケーブルによりモータ12と外部とを接続している。モータ12はハウジング10内に固定され、図示しない電子制御ユニット（ECU）からの指令によりモータ軸を回転させるようになっている。ギヤ機構13はモータ軸の回転角を増減して出力軸15に出力するようになっている。出力軸15はハウジング10に回転

可能に支承され、ギヤ機構 13 の出力を転舵系に転舵角として伝達するようになっている。

#### 【0021】

弾性継手 2 は第 1 ヨーク 20、継手本体 22、第 2 ヨーク 24 及びダンパ 25 から構成されている。操舵軸 3 はフックスジョイント 4 の入力側を構成しており、弾性継手 2 の第 1 ヨーク 20 はフックスジョイント 4 の出力側を構成している。継手本体 22 はゴム製で円盤状をなしている。第 1 ヨーク 20 とダンパ 25 とは 2 本の第 1 ボルト 21 により継手本体 22 に共締めされている。各第 1 ボルト 21 は、中心に対して対称の位置において、継手本体 22 の軸直角断面に垂直に延びている。また、第 2 ヨーク 24 は、入力軸 14 と一体に形成されており、2 本の第 2 ボルト 23 により継手本体 22 に固定されている。各第 2 ボルト 23 も、中心に対して対称の位置において、継手本体 22 の軸直角断面に垂直に延びている。そして、継手本体 22 の軸直角断面において、2 本の第 1 ボルト 21 の中心を結ぶ線は 2 本の第 2 ボルト 23 の中心を結ぶ線と直交している。

#### 【0022】

図 2 及び図 3 に示すように、ダンパ 25 は環状をなす金属製のものである。ダンパ 25 の操舵軸 3 側の面には、中心に対して対称の位置に 2 つの凹面 25 a が凹接されている。各凹面 25 a には第 1 ボルト 21 が貫通する貫通穴 25 b が貫設されている。また、ダンパ 25 の第 1 ヨーク 20 側の面にも、中心に対して対称の位置に 2 つの凹面 25 c が凹接されている。2 つの凹面 25 a の中心を結ぶ線は、2 つの凹面 25 c の中心を結ぶ線と直交している。さらに、ダンパ 25 の内周面には、凹面 25 c に直交して外側方向に向かう凹部 25 d が凹設され、各凹部 25 d によって第 2 ボルト 23 が回避されている。

#### 【0023】

以上のように構成された伝達比可変操舵装置では、図 1 に示すように、操舵軸 3 と入力軸 14 とが弾性継手 2 により接続され、弾性継手 2 の第 1 ヨーク 20 側の面にダンパ 25 が設けられている。いわばダンパ 25 はアクチュエータ 1 に隣接している。そのため、モータ 12 の回転に伴う振動はアクチュエータ 1 を出た位置で直ぐに減衰される。

## 【0024】

特に、アクチュエータ1の振動は、モータ12の回転に起因することから、入力軸14回りの周方向の振幅をもっている。そのため、ダンパ25の回転半径が大きいほど、この振幅を減衰させることができ、車内音も減少させることができる。しかし、あまりダンパ25の回転半径が大きいのではコラムホールカバーに干渉してしまうため、その大きさに制限がある。そのため、この伝達比可変操舵装置では、ダンパ25の最大回転半径を継手本体22の半径と同程度とし得る最適な位置である第1ヨーク20にダンパ25を設けている。こうして、この伝達比可変操舵装置では、アクチュエータ1の振動を吸収する。

## 【0025】

したがって、この伝達比可変操舵装置によれば、車内音を効果的に減少させることができる。

## 【0026】

また、この伝達比可変操舵装置によれば、アクチュエータ1に隣接してダンパ25を設けることができるため、操舵軸3を分割してダンパを設ける必要がなく、製造コストの低廉化も実現している。さらに、この伝達比可変操舵装置では、ダンパ25が一定質量の金属製のものに過ぎないため、安価に製造され、かつ簡易に組付けられる。また、この伝達比可変操舵装置では、第1ボルト21によりダンパ25と第1ヨーク20とを継手本体22に共締めできるため、組付けが容易であり、ひいては製造コストの低廉化も実現できる。

## 【0027】

(試験1)

伝達比可変操舵装置について、ダンパの取付け位置の違いによるアクチュエータの振動の吸収量の違いを確認する試験を行った。すなわち、周波数帯 $\alpha$ 及び周波数帯 $\beta$ のコラムシャフトの振動が実車での車内音と高い相関を有しているため、アクチュエータを実車相当条件にて駆動させ、コラムシャフトの回転方向である図4に示す操舵軸3の回転方向の振動加速度(dB-G)を測定し、周波数帯 $\alpha$ 及び周波数帯 $\beta$ の振動加速度に注目して制振性能を評価した。この際、位置B～Mに順次2個のナット(M16)を回転対称位置に接着貼付することとする。

結果を図5に示す。図5のAは、伝達比可変操舵装置のいずれの位置にも2個のナット(M16)を接着貼付しなかったものである。また、位置Fと位置Hとは、2個のナット(M16)の貼付位置が同じであるが、貼付方向が異なる関係を有している。

#### 【0028】

図5によれば、位置Iが最も制振性能が高く、アクチュエータの振動を最も多く吸収する。しかしながら、位置Iは第1ヨーク20の外周であり、この位置Iにダンパを組み付けたのでは、コラムホールカバーを組み付けることができない。そのため、ダンパを組み付ける位置としては、位置Iに次いで周波数帯 $\alpha$ 及び周波数帯 $\beta$ の両方の振動についてバランスよく制振性能が高い位置Gが最適であることがわかる。

#### 【0029】

(試験2)

実施形態の伝達比可変操舵装置について、実車における運転者の耳位置の音圧(d b-A)を確認する試験を行った。

#### 【0030】

まず、実施形態の伝達比可変操舵装置からダンパを外し、その状態の音圧(d b-A)を測定した。なお、「暗騒音」とは、操舵ハンドルを切っていない状態での音圧である。「右切り1」と「右切り2」とは、ともに操舵ハンドルを右に切った場合であるが、同条件にて2回試験を行った結果である。「左切り1」と「左切り2」とについても同様である。その結果を図6に示す。

#### 【0031】

次に、その伝達比可変操舵装置に上記実施形態のようにダンパを取り付け、音圧(d b-A)を測定した。その結果を図7に示す。

#### 【0032】

さらに、再度、その伝達比可変操舵装置からダンパを外し、その状態の音圧(d b-A)を測定した。その結果を図8に示す。

#### 【0033】

図6と図7とを比較すると、ダンパを取り付けた伝達比可変操舵装置では、周

波数帯  $\beta$  付近で音圧が低減している。そして、再度、ダンパを外した伝達比可変操舵装置の音圧を示す図 8 は、図 6 と同様の結果になっている。これらのことから、ダンパを取り付けた伝達比可変操舵装置では、周波数帯  $\beta$  付近において明らかに音圧が低減していることがわかる。したがって、実施形態の伝達比可変操舵装置によれば、車内音を安価かつ効果的に減少させ得ることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態の伝達比可変操舵装置の一部破断側面図である。

【図 2】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパの平面図である。

【図 3】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、図 2 の I I I - I I I 矢視断面図である。

【図 4】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパの取付け位置を示す伝達比可変操舵装置の要部側面図である。

【図 5】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパの取付け位置による制振性能を示すグラフである。

【図 6】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパを取り付けていない伝達比可変操舵装置についての音圧を示すグラフである。

【図 7】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパを取り付けた伝達比可変操舵装置についての音圧を示すグラフである。

【図 8】 実施形態の伝達比可変操舵装置に係り、ダンパを取り付けていない伝達比可変操舵装置についての音圧を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1…アクチュエータ
- 2…弾性継手
- 3…操舵軸
- 10…ハウジング
- 12…モータ
- 13…ギヤ機構
- 14…入力軸
- 15…出力軸

2 0 …第 1 ヨーク

2 2 …継手本体

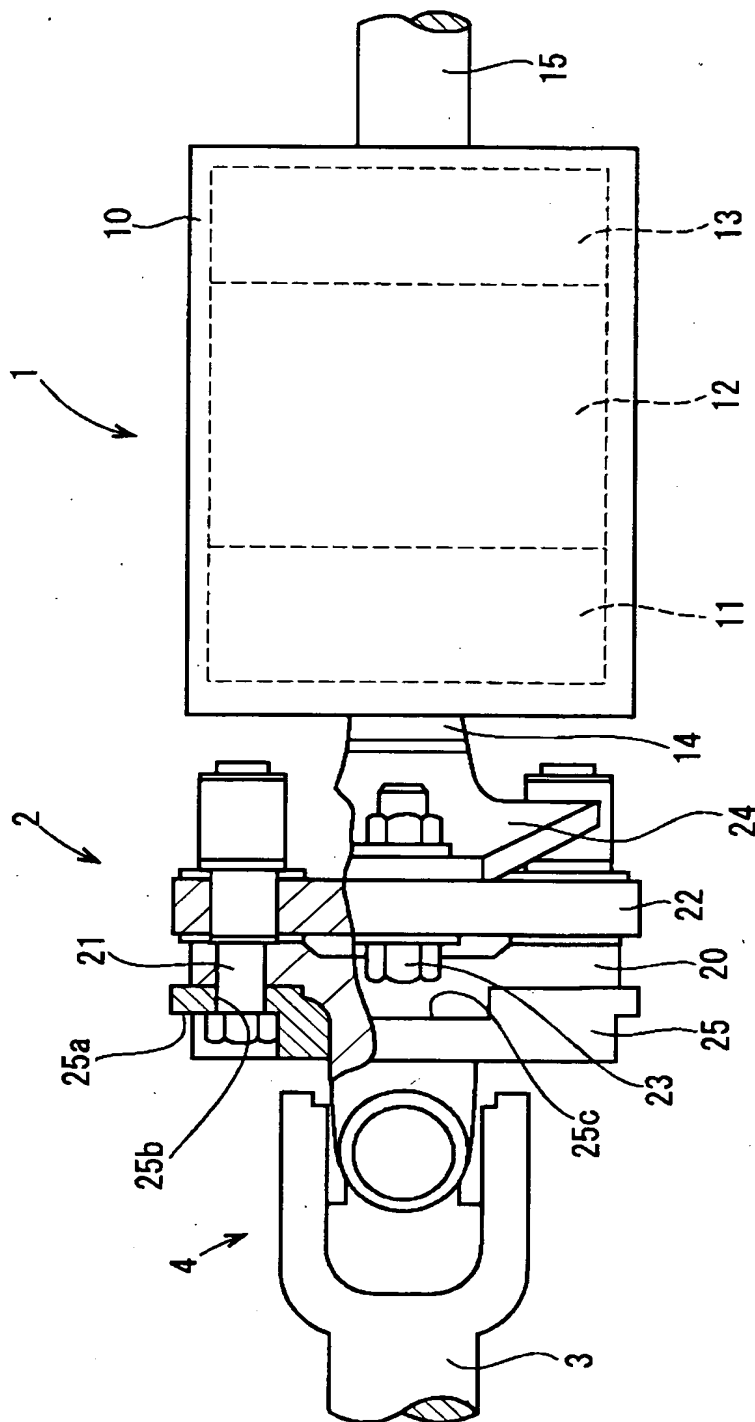
2 4 …第 2 ヨーク

2 5 …ダンパ

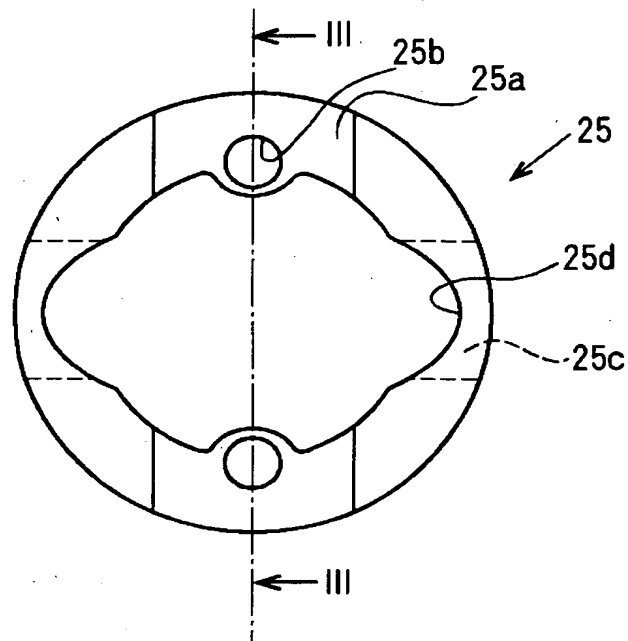
【書類名】

図面

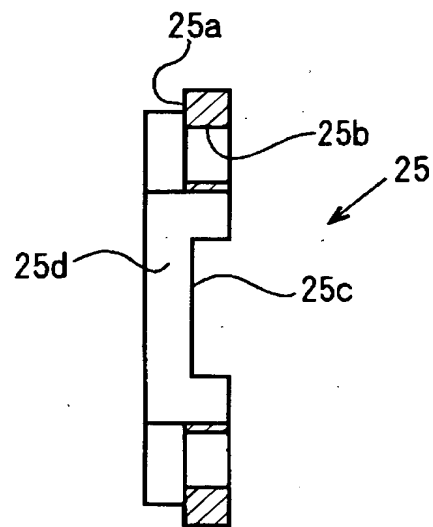
【図 1】



【図 2】

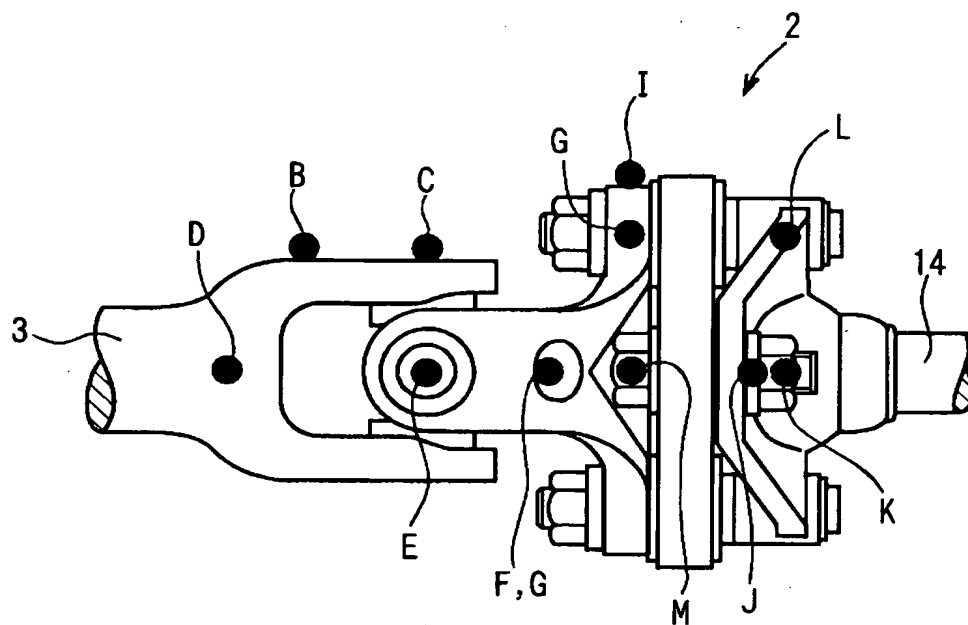


【図 3】

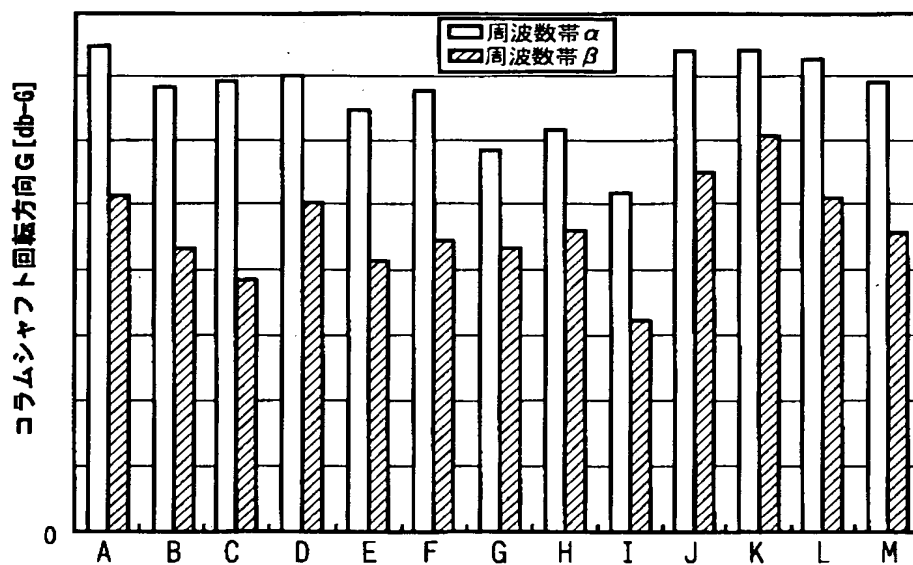




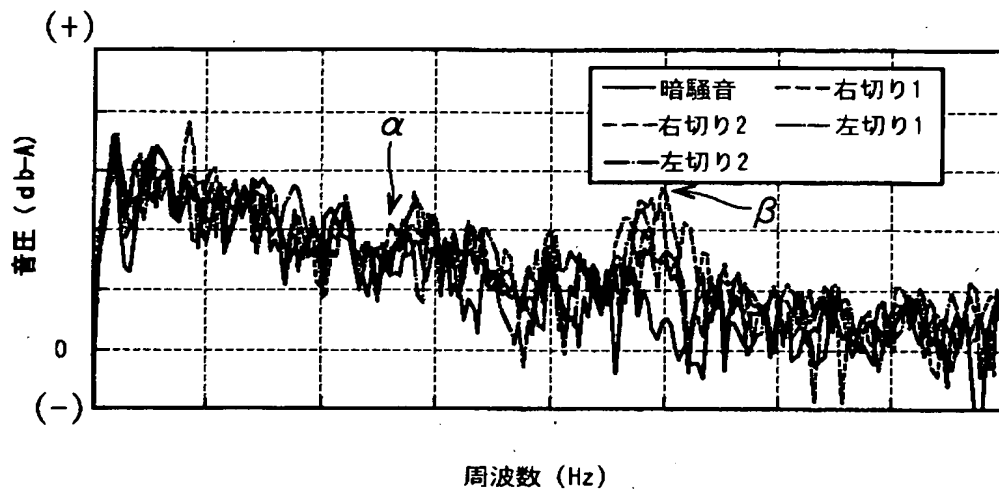
【図 4】



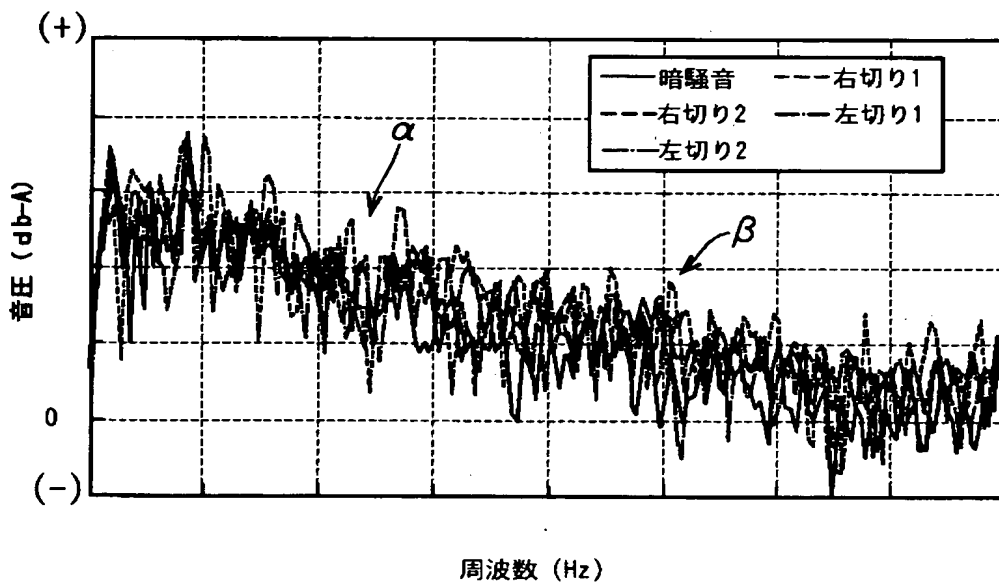
【図 5】



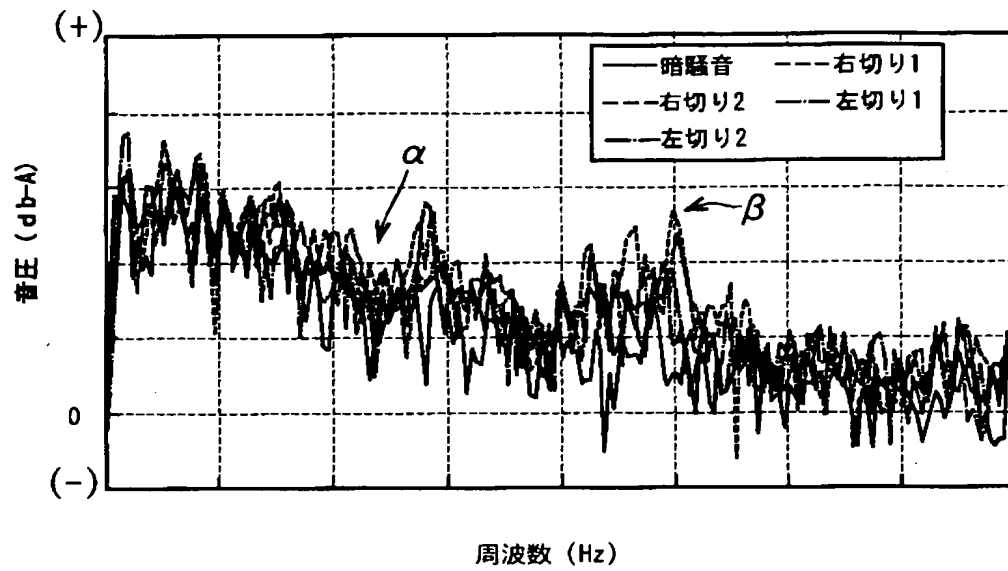
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車内音を効果的に減少させることのできる伝達比可変操舵装置を提供する。

【解決手段】 操舵ハンドルの操舵角を伝達する操舵軸 3 と、操舵軸 3 と接続されたアクチュエータ 1 とを備え、操舵角と転舵角との伝達比を可変する伝達比可変操舵装置である。アクチュエータ 1 は、ハウジング 10 と、ハウジング 10 と一体回転可能に設けられ、操舵軸 3 と接続される入力軸 14 と、モータ軸を回転可能なモータ 12 と、ハウジング 10 に回転可能に支承され、転舵系に転舵角を伝達する出力軸 15 と、モータ軸と出力軸 15 との間に設けられ、モータ軸の回転角を増減して出力軸 15 に出力するギヤ機構 13 とを備えている。そして、アクチュエータ 1 の入力軸 14 と操舵軸 3 との間にはアクチュエータ 1 が生じる振動を吸収するダンパ 25 が設けられている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 4 7 6 0
受付番号	5 0 2 0 1 6 3 4 0 2 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 3 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月29日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 1 4 7 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 4 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

氏 名

豊田工機株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 1 4 7 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社